

(19)日本国特許庁(J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-94160

(43)公開日 平成6年(1994)4月5日

(51)IntCl.⁵

F 1 6 K 37/00
51/00

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

F 2105-3H

F 8311-3H

審査請求 未請求 請求項の数2(全 4 頁)

(21)出願番号 特願平4-269180

(22)出願日 平成4年(1992)9月14日

(71)出願人 000000099

石川島播磨重工業株式会社

東京都千代田区大手町2丁目2番1号

(72)発明者 松岡 秀樹

東京都江東区豊洲三丁目2番16号 石川島

播磨重工業株式会社豊洲総合事務所内

(72)発明者 八木 隆

東京都江東区豊洲三丁目2番16号 石川島

播磨重工業株式会社豊洲総合事務所内

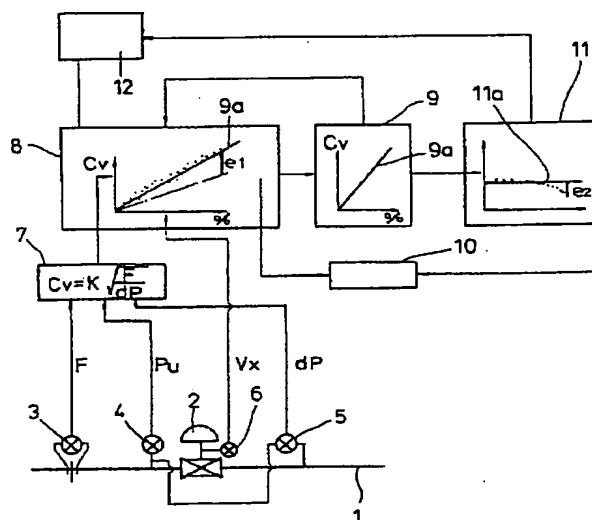
(74)代理人 弁理士 坂本 光雄

(54)【発明の名称】 調節弁の診断装置

(57)【要約】

【目的】 運用中の調節弁の流量特性の劣化や機械的劣化を把握し、制御異常や事故を未然に防止する。

【構成】 配管1に設けてある調節弁2の開度指示計6を設ける。配管1に、流量計3と圧力計4と差圧計5を設置する。更に、流量特性値演算器7と、流量特性分布解析器と、長期診断器11と、表示器12を備える。流量や弁差圧等から流量特性値を求め、この値を弁開度毎に解析し、解析結果を長期的に診断する。これにより、短期的に発生した流量特性の異常と長期的な変化傾向を把握することができる。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 流体を流通させる配管の途中に設けてある調節弁に、弁開度を検出する開度指示計を設けると共に、上記配管に、流体の通過流量を検出する流量計と調節弁の上流側圧力を検出する圧力計と調節弁の上流側圧力と下流側圧力を検出して弁差圧を計測する差圧計をそれぞれ設置し、且つ上記流量計及び圧力計並びに差圧計による検出値を基に流量特性値を演算する流量特性値演算器と、該流量特性値演算器による流量特性値の弁開度値毎の分布解析を行う流量特性値分布解析器と、該流量特性値分布解析器による解析結果の長期的な傾向診断を行う長期傾向診断器と、上記流量特性値分布解析器の解析結果及び上記長期傾向診断器の診断結果を表示する表示器とを備えた構成を有することを特徴とする調節弁の診断装置。

【請求項2】 液体を流通させる配管の途中に設けてある調節弁に、弁開度を検出する開度指示計と振動値を検出する振動加速度計をそれぞれ設けると共に、上記配管に、調節弁の上流側圧力を検出する圧力計と調節弁の上流側圧力と下流側圧力を検出して弁差圧を計測する差圧計をそれぞれ設置し、且つ上記開度指示計による弁開度及び振動加速度計による振動値を基に弁締切時の液体の漏れを診断する締切診断器と、上記圧力計による上流側圧力と差圧計による弁差圧を基にキャピテーション係数を演算するキャピテーション係数演算器と、該キャピテーション係数演算器によるキャピテーション係数及び上記振動加速度計による振動値並びに上記開度指示計による弁開度値を総合的に評価して運転中の機械的劣化の有無を判定する総合評価器とを備えた構成を有することを特徴とする調節弁の診断装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は各種プラント等において流体を流通させる配管の開度調節を行う調節弁の診断装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 プラント等で配管の途中に用いられている調節弁は、その制御性能を発揮するために特有の流量特性を有するが、プロセスの状況によっては弁プラグの損傷、アクチュエータの動作不良により設計時、納入時から劣化することがある。又、特に、液体を取り扱う調節弁では、それ自体高性能なものであっても、プロセス条件によってはキャピテーションや振動が発生することにより機械的劣化（壊食等）が生じ、流量特性や締切特性が悪化して振動や騒音が増大する問題がある。したがって、流量特性の劣化診断や機械的劣化診断を常時行うことが望ましい。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 ところが、従来では、上記の異常診断を定期点検時等に単発的に実施している

2

のみであり、そのため、異常があってもかなりの期間に亘って放置されているのが実情である。

【0004】 そこで、本発明は、運用中の調節弁の流量特性の劣化や機械的劣化の傾向把握と状態確認を常時行ってその診断を下せるようにし、制御異常や事故を未然に防止することができるような調節弁の診断装置を提供しようとするものである。

【0005】

【課題を解決するための手段】 本発明は、上記課題を解決するために、流体を流通させる配管の途中に設けてある調節弁に、弁開度を検出する開度指示計を設けると共に、上記配管に、流体の通過流量を検出する流量計と調節弁の上流側圧力を検出する圧力計と調節弁の上流側圧力と下流側圧力を検出して弁差圧を計測する差圧計をそれぞれ設置し、且つ上記流量計及び圧力計並びに差圧計による検出値を基に流量特性値を演算する流量特性値演算器と、該流量特性値演算器による流量特性値の弁開度値毎の分布解析を行う流量特性値分布解析器と、該流量特性値分布解析器による解析結果の長期的な傾向診断を行う長期傾向診断器と、上記流量特性値分布解析器の解析結果及び上記長期傾向診断器の診断結果を表示する表示器とを備えた構成とする。

【0006】 又、液体を流通させる配管の途中に設けてある調節弁に、弁開度を検出する開度指示計と振動値を検出する振動加速度計をそれぞれ設けると共に、上記配管に、調節弁の上流側圧力を検出する圧力計と調節弁の上流側圧力と下流側圧力を検出して弁差圧を計測する差圧計をそれぞれ設置し、且つ上記開度指示計による弁開度及び振動加速度計による振動値を基に弁締切時の液体の漏れを診断する締切診断器と、上記圧力計による上流側圧力と差圧計による弁差圧を基にキャピテーション係数を演算するキャピテーション係数演算器と、該キャピテーション係数演算器によるキャピテーション係数及び上記振動加速度計による振動値並びに上記開度指示計による弁開度値を総合的に評価して運転中の機械的劣化の有無を判定する総合評価器とを備えた構成とする。

【0007】

【作用】 流量計で検出された通過流量や差圧計で検出された弁差圧を基に流量特性値演算器により流量特性値が演算され、この流量特性値の弁開度毎の分布が流量特性値分布解析器で解析され、解析結果により短期的に発生した流量特性の異常が診断されると共に、上記解析結果が長期傾向診断器に入れられることにより流量特性の長期的な変化傾向が診断される。

【0008】 又、特に、液体を扱う調節弁の診断では、開度指示計で検出された弁開度と振動加速度計で検出された振動値を基に弁締切時の液体の漏れが締切診断器により診断され、更に、圧力計で検出された弁上流側圧力や差圧計で検出された弁差圧などを基にキャピテーション係数演算器によってキャピテーション係数が演算さ

3

れ、このキャビテーション係数と上記開度値と振動値が総合評価器で総合的に評価されることにより運転中の機械的劣化の有無が診断される。

【0009】

【実施例】以下、本発明の実施例を図面を参照して説明する。

【0010】図1は本発明の一実施例を示すもので、流体を流通させるようにした配管1の途中に、調節弁2が設けられている構成において、上記配管1途中の調節弁2よりも上流位置に、流体の通過流量Fを検出する流量計3と流体の弁上流側圧力P_uを検出する圧力計4を取り付けると共に、上記配管1の調節弁2よりも下流位置に、上流側圧力と下流側圧力との差圧(弁差圧)dPを検出する差圧計5を取り付け、且つ上記調節弁2に、弁開度%を検出して弁開度値V_xを指示する開度指示計6を設ける。又、上記流量計3で検出した通過流量Fや圧力計4で検出した弁上流側圧力P_u並びに差圧計5で検出した弁差圧dP等に基づいて流量特性値C_vを演算する流量特性値演算器7と、該流量特性値演算器7で演算した流量特性値C_vの分布を上記開度指示計6で検出した弁開度%毎に求めてC_v分布解析を行うと共に、下流側の統計処理器9から回帰された統計基準線9aと比較させてその偏差e₁が大のときに警報器10へ警報指令を送る流量特性値分布解析器8と、上記統計処理器9を介して流量特性値分布解析器8から送られた解析結果C_v/20 %を長期的に診断して平均線11aからの偏差e₂が大きくなったときに上記警報器10へ警報指令を送る長期傾向診断器11と、該長期傾向診断器11による診断結果及び上記流量特性値分布解析器8による分析結果を表示する表示器12とを備えた構成とする。

【0011】上記構成としてあるため、調節弁2の流量特性の短期的な異常診断と長期傾向診断を行うことができる。すなわち、流量計3によって調節弁2の上流での配管1内の通過流量Fが検出され、圧力計4によって上流側圧力P_uが検出され、差圧計5によって上流側圧力と下流側圧力との弁差圧dPが求められ、これらの値が流量特性演算器7に送られて流量特性値C_vが

【0012】

【数1】

$$C_v = K \sqrt{\frac{F}{dP}}$$

(但し、Kは流体係数を示す)として求められる。一方、開度指示計6によって弁開度%が検出され、この弁開度%と上記流量特性値C_vが流量特性値分布解析器8に入れられる。流量特性値分布解析器8では、上記流量特性値C_vの各弁開度%毎の分布を解析してその結果を表示器12に送って表示させると共に、統計処理器9にも送り、該統計処理器9から回帰された統計基準線9aとの偏差e₁を求めてこの偏差e₁が大きいときに、警

4

報器10に警報指令を送る。したがって、流量特性の短期的な異常診断を行うことができる。更に、上記流量特性値分布解析器8での解析結果は統計処理器9を介して長期傾向診断器11に送られ、平均線11aと比較された結果が表示器12に送られて傾向表示されると共に、平均線11aに対する偏差e₂が大きくなった時点で警報器10へ警報指令が送られる。したがって、流量特性の長期的な劣化傾向を診断することができる。

【0013】以上のようにして短期的に発生した異常及び長期的に発生した異常の両方を確実に診断できるので、異常が拡大される前に保守点検を行うことができる。

【0014】次に、図2は本発明の他の実施例を示すもので、流体として、特に、液体を流通させるようにした配管1の調節弁2を対象として機械的劣化の診断を行う場合について示す。図1に示すものと同様に、配管1の調節弁2よりも上、下流位置に圧力計4、差圧計5を取り付け、調節弁2に開度指示計6を設けた構成において、上記調節弁2に、振動値を検出する振動加速度計13を設け、且つ該振動加速度計13で検出した振動値をリアルタイムで監視する監視器14と、上記振動値の周波数解析を行う周波数解析器15と、上記開度指示計6による弁開度が0%のときに上記監視器14及び周波数解析器15を介して送られた振動値のレベルが大(高周波)であると警報器10へ警報指令を送る締切診断器16を備え、更に、上記圧力計4で検出した上流側圧力P_uや上記差圧計5で検出した弁差圧dP等に基づいてキャビテーション係数σを演算するキャビテーション係数演算器17と、該キャビテーション係数演算器17で演算されたキャビテーション係数σ、切替器18を通して監視器14及び周波数解析器15から送られた振動レベル値、上記開度指示計6から送られた弁開度を評価基準面19a上で総合的に判定する総合評価器19と、該総合評価器19並びに上記締切診断器16で得られた結果を表示する表示器12とを有する構成としたものである。

【0015】図2に示す診断装置では、次のようにして調節弁2の診断が行われる。すなわち、振動加速度計13によって調節弁2で発生する振動が検出されると、この振動値が監視器14に送られると同時に周波数解析器15に送られる。次に、この振動値は締切診断器16に送られて開度指示計6から送られた弁開度と演算され、弁開度が0%であるにも拘らず振動値のレベルが大であると、つまり、調節弁2が締め切られた停止状態で高周波の振動が発生していると、液体が漏れていると診断されて警報器10へ警報指令が送られると共に、表示器12に診断結果が表示される。一方、圧力計4によって検出された上流側圧力P_uと差圧計5によって検出された弁差圧dPはキャビテーション係数演算器17に送られ、ここで、上流側圧力P_uや弁差圧dPを基にキャビ

5
 テーション係数 σ が、 $\sigma = P_u - dP - P_v / dP$ (但し、 P_v は飽和蒸気圧を示す) として求められる。更に、このキャビテーション係数 σ と、切替器18を介して監視器14及び周波数解析器15から送られた振動レベル値と、開度指示計6から送られた弁開度とが総合評価器19に送られて、評価基準面19a上でキャビテーション領域内判定や異常振動判定等の総合的な診断が行われ、その診断結果が表示器12にて表示される。したがって、機械的な劣化状態の確認を行うことができる。

【0016】なお、本発明は上記実施例のみに限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲内において種々変更を加え得ることは勿論である。

【0017】

【発明の効果】以上述べた如く、本発明の調節弁の診断装置によれば、流量や弁差圧等から流量特性値を求め、この流量特性値を弁開度値毎に解析し、更に解析結果を長期的に診断できるようにしたので、短期的に発生した流量特性の異常を診断することができると共に、流量特性の長期的な変化傾向をも把握することができ、異常が拡大する前に保守点検を実施することができるようになり、又、液体を扱う調節弁の場合には、弁開度と振動値から弁締切時の漏れを検出し、更に弁上流側圧力や弁差圧を基に演算したキャビテーション係数と上記弁開度と

6
 振動値とから機械的劣化の有無を総合的に判断できるようにすることにより、制御異常や事故の発生を未然に防止することができる、等の優れた効果を発揮する。

【図面の簡単な説明】

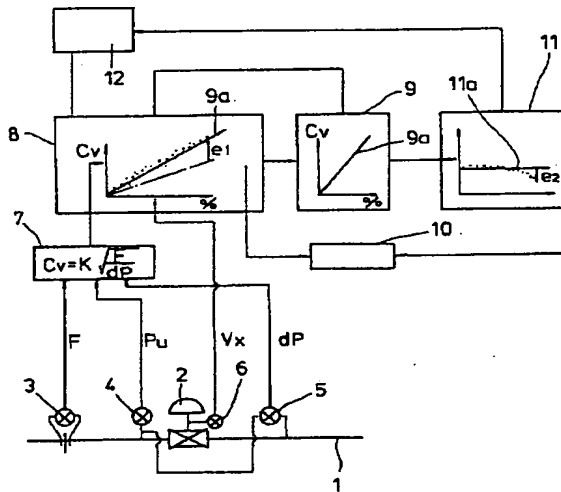
【図1】本発明の調節弁の診断装置の一実施例を示す概要図である。

【図2】本発明の他の実施例を示す概要図である。

【符号の説明】

- 1 配管
- 2 調節弁
- 3 流量計
- 4 圧力計
- 5 差圧計
- 6 開度指示計
- 7 流量特性値演算器
- 8 流量特性値分布解析器
- 9 統計処理器
- 10 長期傾向診断器
- 11 表示器
- 12 振動加速度計
- 13 締切診断器
- 14 キャビテーション係数演算器
- 15 総合評価器

【図1】



【図2】

